



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 202437894 A

(43)公開日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：113120693 (22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 27 日
(51)Int. Cl. : H10K50/80 (2023.01) H10K71/00 (2023.01)
(30)優先權：2021/10/27 中國大陸 202111254074.4
(71)申請人：中國商京東方科技集團股份有限公司 (中國大陸) BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. (CN)
中國大陸
中國商京東方晶芯科技有限公司 (中國大陸) BOE MLED TECHNOLOGY CO., LTD. (CN)
中國大陸
(72)發明人：李金鵬 LI, JINPENG (CN) ； 翟明 ZHAI, MING (CN) ； 楊志富 YANG, ZHIFU (CN) ； 張樹柏 ZHANG, SHUBAI (CN) ； 張騰 ZHANG, TENG (CN) ； 李健 LI, JIAN (CN) ； 朱賀玲 ZHU, HELING (CN) ； 秦沛 QIN, PEI (CN)
(74)代理人：洪澄文
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：27 項 圖式數：7 共 26 頁

(54)名稱
封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置

(57)摘要
在本公開提供的封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置中，封裝結構用於封裝元器件，包括：第一封裝層，第一封裝層用於包覆元器件；第二封裝層，與第一封裝層層疊設置，第二封裝層位於第一封裝層遠離元器件的一側，第二封裝層的硬度可調。

指定代表圖：

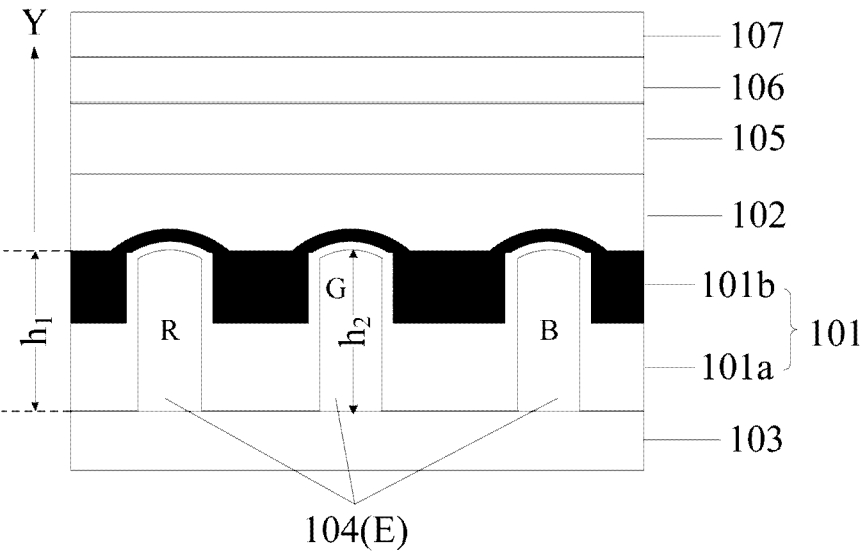


圖 5

- 符號簡單說明：
- 101:第一封裝層
 - 101a:第一子封裝層
 - 101b:第二子封裝層
 - 102:第二封裝層
 - 103:襯底基板
 - 104,R,G,B:發光器件
 - 105:基材層
 - 106:硬化層
 - 107:防指紋層
 - E:元器件
 - h_1 :厚度
 - h_2 :高度
 - Y:方向

【發明摘要】

【中文發明名稱】 封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置

【中文】

在本公開提供的封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置中，封裝結構用於封裝元器件，包括：第一封裝層，第一封裝層用於包覆元器件；第二封裝層，與第一封裝層層疊設置，第二封裝層位於第一封裝層遠離元器件的一側，第二封裝層的硬度可調。

【指定代表圖】 圖5

【代表圖之符號簡單說明】

101:第一封裝層

101a:第一子封裝層

101b:第二子封裝層

102:第二封裝層

103:襯底基板

104,R,G,B:發光器件

105:基材層

106:硬化層

107:防指紋層

E:元器件

h_1 :厚度

h_2 :高度

Y:方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】 封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置

【技術領域】

【0001】 本公開涉及顯示技術領域，尤其涉及一種封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 與有機發光二極體（OLED）相似，微型發光二極體（包括Mini LED和Micro LED）屬於自發光型二極體，且有著高亮度、超低延遲、超大可視角度等一系列優勢。由於微型發光二極體是基於性質更加穩定、電阻更低的金屬半導體實現發光，因此它相比基於有機物實現發光的有機發光二極體來說，有著功耗更低、更耐高溫和低溫、使用壽命更長的優勢。

【0003】 微型發光二極體作為背光源時，能夠實現更精密的動態背光效果，在有效提高螢幕亮度和對比度的同時，還能解決傳統動態背光在螢幕亮暗區域之間造成的眩光現象，優化視覺體驗。另外，微型發光二極體作為顯示面板時，具備了自發光、回應快、低功耗、對比度高、壽命長、色彩飽和度高等優點，將成為繼液晶顯示器、有機發光顯示器之後的下一代顯示器。

【發明內容】

【0004】 本公開實施例提供一種封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置，用以解決現有技術中封裝結構存在的無溢膠工藝邊與耐壓性能不兼備的問題。

【0005】 因此，本公開實施例提供的一種封裝結構，用於封裝元器件，包

括：

第一封裝層，所述第一封裝層用於包覆所述元器件；

第二封裝層，與所述第一封裝層層疊設置，所述第二封裝層位於所述第一封裝層遠離所述元器件的一側，所述第二封裝層的硬度可調。

【0006】 可選地，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，所述第一封裝層包括在遠離所述元器件的方向上層疊設置的至少兩個子封裝層，其中，在遠離所述元器件的方向上，最靠近所述元器件的所述子封裝層的黏性可調。

【0007】 可選地，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，在遠離所述元器件的方向上，最靠近所述元器件的所述子封裝層包括第一透明膠體和膠黏劑。

【0008】 可選地，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，所述膠黏劑與所述第一透明膠體的質量比大於或等於1:2且小於或等於2:1。

【0009】 可選地，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，在遠離所述元器件的方向上，最靠近所述元器件的所述子封裝層包括第一透明膠體和膨脹粒子。

【0010】 可選地，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，所述膨脹粒子在所述第一透明膠體中的質量分數為大於或等於0.5%且小於或等於3%。

【0011】 另一方面，本公開實施例提供了一種顯示基板，包括：

襯底基板；

多個元器件，設置於所述襯底基板的一側；

封裝結構，所述封裝結構為本公開實施例提供的上述封裝結構，其中，所述第一封裝層包覆所述多個元器件，在垂直於所述襯底基板的方向上，所述第一封裝層的厚度大於或等於所述元器件的高度；所述第二封裝層位於所述第一封裝層遠離所述多個元器件的一側，所述第二封裝層的硬度大於所述第一封裝層的硬度。

【0012】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一封裝層包括在遠離所述元器件的方向上層疊設置的第一子封裝層和第二子封裝層。

【0013】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一子封裝層、所述第二子封裝層和所述第二封裝層中的至少之一包括擴散粒子和/或炭黑粒子。

【0014】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一子封裝層包括擴散粒子。

【0015】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第二子封裝層包括炭黑粒子。

【0016】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述元器件為發光器件。

【0017】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一子封裝層和所述第二子封裝層的至少部分朝向遠離所述發光器件的方向凸起，且所述凸起在所述襯底基板上的正投影與所述發光器件的正投影相互重疊。

【0018】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一子封裝層包括第一透明膠體，所述第二子封裝層包括第二透明膠體，所述第二封裝層包括第三透明膠體；

所述第一透明膠體的折射率、所述第二透明膠體的折射率和所述第三透明膠體的折射率大致相等。

【0019】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一子封裝層包括第一透明膠體，所述第二子封裝層包括第二透明膠體，所述第二封裝層包括第三透明膠體；

所述第二透明膠體的折射率與所述第一透明膠體的折射率不同，且所述第二透明膠體的折射率與所述第三透明膠體的折射率不同。

【0020】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述第一透明膠體的折射率、所述第二透明膠體的折射率和所述第三透明膠體的折射率遞增、遞減或交替設置。

【0021】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，還包括依次位於所述顯示基板遠離所述襯底基板一側的至少一層輔助功能層；其中，

所述第一透明膠體的折射率、所述第二透明膠體的折射率、所述第三透明膠體的折射率、以及至少一層所述輔助功能層的折射率遞增、遞減或交替設置。

【0022】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述至少一層輔助功能層包括基材層。

【0023】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述至少一層輔助功能層還包括：硬化層和防指紋層，其中，所述硬化層位於所述基材層與所述防指紋層之間。

【0024】 可選地，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，所述防指紋層和/或所述硬化層包括霧化粒子。

【0025】 另一方面，本公開實施例提供了一種上述顯示基板的製作方法，包括：

提供一襯底基板；

在所述襯底基板上形成多個元器件；

在所述多個元器件上貼合封裝結構，所述封裝結構包括層疊設置的第一封裝層和第二封裝層，其中所述第一封裝層包覆所述多個元器件，所述第二封裝層位於所述第一封裝層遠離所述多個元器件的一側；

對所述第二封裝層進行處理，使得所述第二封裝層的硬度大於所述第一封裝層的硬度。

【0026】 另一方面，本公開實施例提供了一種顯示裝置，包括本公開實施例提供的上述顯示基板。

【0027】 本公開有益效果如下：

在本公開實施例提供的封裝結構、顯示基板及其製作方法、顯示裝置中，封裝結構用於封裝元器件，包括：第一封裝層，該第一封裝層用於包覆元器件；第二封裝層，與第一封裝層層疊設置，第二封裝層位於第一封裝層遠離元器件的一側，第二封裝層的硬度可調。採用第一封裝層直接包覆元器件，不會產生溢膠工藝邊；另外，第二封裝層的硬度可調，使得可透過增大第二封裝層的硬度，來保證封裝結構的耐壓性能較好。

【圖式簡單說明】

【0028】

圖1為本公開實施例提供的封裝結構的一種結構示意圖；

圖2為本公開實施例提供的第一子封裝層剝離力與溫度的相關關係圖；

圖3為本公開實施例提供的封裝結構的另一種結構示意圖；

圖4為圖3所示封裝結構的剝離示意圖；

圖5為本公開實施例提供的顯示基板的一種結構示意圖；

圖6為本公開實施例提供的顯示基板的另一種結構示意圖；

圖7為本公開實施例提供的顯示基板的製作方法的流程圖。

【實施方式】

【0029】 本申請要求於2021年10月27日提交的中國專利申請號202111254074.4的優先權。將中國專利申請號202111254074.4的全部公開以引用方式併入本文，作為本申請公開的一部分。為使本公開實施例的目的、技術方

案和優點更加清楚，下面將結合本公開實施例的附圖，對本公開實施例的技術方案進行清楚、完整地描述。需要注意的是，附圖中各圖形的尺寸和形狀不反映真實比例，目的只是示意說明本公開內容。並且自始至終相同或類似的標號表示相同或類似的元件或具有相同或類似功能的元件。

【0030】 除非另作定義，此處使用的技術術語或者科學術語應當為本公開所屬領域內具有一般技能的人士所理解的通常意義。本公開說明書以及申請專利範圍中使用的“第一”、“第二”以及類似的詞語並不表示任何順序、數量或者重要性，而只是用來區分不同的組成部分。“包括”或者“包含”等類似的詞語意指出現該詞前面的元件或者物件涵蓋出現在該詞後面列舉的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“內”、“外”、“上”、“下”等僅用於表示相對位置關係，當被描述物件的絕對位置改變後，則該相對位置關係也可能相應地改變。

【0031】 微型發光二極體的現有封裝方式包括包封（molding）、壓合硬膜和貼合軟膜三種，但此三種方案均有其製程上的局限性。其中，在Molding封裝製程中需要在微型發光二極體基板上塗覆膠水，膠水的流動性較好，因此會產生溢膠工藝邊。在壓合硬膜方案中，硬膜為包括黑色硬膜和透明硬膜的雙層結構，通常將黑色硬膜加熱處理變成熔融狀態後壓合在微型發光二極體基板上，由於熔融狀態的黑色硬膜具有一定的流動性，因此會產生溢膠工藝邊。在貼合軟膜方案中，軟膜包括多層軟膠，可將軟膠直接貼合在微型發光二極體基板上，因為軟膠流動性較小，所以不會產生溢膠工藝邊，但軟膜的耐壓性能較差。

【0032】 為了解決相關技術中存在的上述問題，本公開實施例提供了一種封裝結構，用於封裝元器件E，如圖1所示，該封裝結構包括：

第一封裝層101，該第一封裝層101用於包覆元器件E，第一封裝層101可以

具有柔性；

第二封裝層102，與第一封裝層101層疊設置，第二封裝層102位於第一封裝層101遠離元器件E的一側，第二封裝層102的硬度可調，使得第二封裝層102可以具有柔性、也可以具有剛性。可選地，可透過光照或加熱等處理方式改變第二封裝層102的硬度，使得第二封裝層102具有剛性。

【0033】 在本公開實施例提供的上述封裝結構中，採用第一封裝層101直接包覆元器件E，不會產生溢膠工藝邊；另外，第二封裝層102的硬度可調，使得可透過增大第二封裝層102的硬度，來保證封裝結構的耐壓性能較好。

【0034】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，如圖1所示，第一封裝層101可以包括在遠離元器件E的方向Y上層疊設置的至少兩個子封裝層（例如第一子封裝層101a和第二子封裝層101b），其中，在遠離元器件E的方向Y上，最靠近元器件E的子封裝層（例如第一子封裝層101a）的黏性可調。

【0035】 最靠近元器件E的子封裝層（例如第一子封裝層101a）直接包覆元器件E，在該子封裝層的黏性可調的情況下，一旦發現封裝不良，即可透過減小該子封裝層的黏性，使得封裝結構整體可被輕易撕除，並且不會因此損傷元器件E，由此可實現對元器件E的重工（rework），提高產品良率。

【0036】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，在遠離元器件E的方向Y上，最靠近元器件E的子封裝層（例如第一子封裝層101a）可以包括第一透明膠體和膠黏劑。可選地，膠黏劑的黏性可以與溫度或其他因素相關。在一些實施例中，如圖2所示，膠黏劑的黏性與溫度相關。在0°C~20°C的溫度範圍內，隨著溫度的增大，撕除所需的剝離力逐漸增大（相當於膠黏劑的黏性逐漸增大）；在20°C~80°C的溫度範圍內，隨著溫度的增大，撕除所需的剝離力逐漸減小（相當於膠黏劑的黏性逐漸減小），並且在20°C~60°C為溫度範圍

內剝離力減小的速度大於在60°C~80°C為溫度範圍內剝離力減小的速度；在80°C~100°C的溫度範圍內，隨著溫度的增大，撕除所需的剝離力逐漸減小（相當於膠黏劑的黏性逐漸減小），在該溫度範圍內的剝離力數值均較小，可實現撕除封裝結構的同時不損傷元器件E的技術效果。考慮到高溫可能會影響元器件E性能，因此在實際產線操作過程中，可選用80°C~90°C進行減黏。

【0037】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，膠黏劑與第一透明膠體的質量比可以大於或等於1:2且小於或等於2:1，例如1:1。在此比例範圍內，正常使用環境（例如室溫）下，包括膠黏劑和第一透明膠體的子封裝層（例如第一子封裝層101a）可以具有較好的黏性，保證貼合效果；並且，在加熱至一定溫度（例如80°C~90°C）時，包括膠黏劑和第一透明膠體的子封裝層（例如第一子封裝層101a）的黏性會大大減小，從而在需要撕除時可輕易將其從元器件E上剝離掉，且無殘膠、無元器件E脫落。

【0038】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，如圖3所示，在遠離元器件E的方向Y上，最靠近元器件E的子封裝層（例如第一子封裝層101a）還可以包括第一透明膠體和膨脹粒子。膨脹粒子為顆粒狀，其材質可為樹脂等高分子材料，在一定條件（例如高溫）下，膨脹粒子的體積迅速增大，使得至少部分膨脹粒子可膨脹至第一透明膠體之外，由於膨脹粒子本身無黏性，因此膨脹後可使封裝結構與元器件E分離（如圖4所示），從而達到可重工的效果。

【0039】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述封裝結構中，膨脹粒子在第一透明膠體中的質量分數可以大於或等於0.5%且小於或等於3%，例如1.5%。在此比例範圍內，正常使用環境（例如室溫）下，包括膨脹粒子和第一透明膠體的子封裝層（例如第一子封裝層101a）可以具有較好的黏性，保證貼合效果；並且，可透過加熱使膨脹粒子的體積增大，以利於在出現封裝不良時

將封裝結構從元器件E上撕除，且無殘膠、無元器件E脫落。

【0040】 基於同一發明構思，本公開實施例提供了一種顯示基板，包括本公開實施例提供的上述封裝結構。由於該顯示基板解決問題的原理與上述封裝結構解決問題的原理相似，因此，該顯示基板的實施可以參見上述封裝結構的實施例，重複之處不再贅述。

【0041】 具體地，本公開實施例提供的一種顯示基板，如圖5所示，包括：

襯底基板103，該襯底基板103可以為印刷電路板（PCB）或玻璃基板（Glass）；

多個元器件E，設置於襯底基板103的一側；

封裝結構，該封裝結構為本公開實施例提供的上述封裝結構，其中，第一封裝層101包覆多個元器件E，在垂直於襯底基板103的方向（相當於遠離元器件E的方向Y）上，第一封裝層101的厚度 h_1 大於或等於元器件E的高度 h_2 ；第二封裝層102位於第一封裝層101遠離多個元器件E的一側，第二封裝層102的硬度大於第一封裝層101的硬度，在一些實施例中，第二封裝層102的硬度可以大於或等於4H（洛氏硬度），第一封裝層101可以為具有柔性的軟膠層。

【0042】 柔軟的第一封裝層101的厚度 h_1 大於或等於元器件E的高度 h_2 ，可以使得元器件E完全被第一封裝層101包裹，從而避免了硬度較大的第二封裝層102可能對元器件E造成的損傷。

【0043】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，如圖5所示，第一封裝層101可以包括在遠離元器件的方向Y上層疊設置的第一子封裝層101a和第二子封裝層101b，可選地，第一子封裝層101a、第二子封裝層101b和第二封裝層102中的至少之一可以包括擴散粒子和/或炭黑粒子。在元器件E為發光器件104時，擴散粒子可以使得發光器件104的發射光線在擴散粒子上發生散射，從而提高各個方向的出光均勻性，有效改善色偏不良；在發光器件104不

發光時，炭黑粒子可吸收照射至顯示基板內部的環境光，從而降低黑態亮度，提高對比度。

【0044】 需要說明的是，在本公開中“第一封裝層包覆元器件”，可以指第一封裝層與元器件的各側面直接接觸，或者，第一封裝層與元器件的各側面、以及頂面直接接觸。

【0045】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，如圖5所示，第一子封裝層101a包括擴散粒子。由於第一子封裝層101a直接包覆發光器件104，因此，發光器件104的發射光線直接在第一子封裝層101a內的擴散粒子上發生散射，可以獲得較好的混光效果，利於改善色偏不良。

【0046】 在一些實施例中，擴散粒子的粒徑可以為微米級或奈米級。考慮到擴散粒子在對光線進行擴散的同時會在一定程度上影響光線的透過率，因此，需要合理設置擴散粒子的濃度。可選地，在兼顧混光和透過率的基礎上，可以設置微米級的擴散粒子在第一透明膠體中的質量分數（即濃度）為10%~15%。而奈米級的擴散粒子對透過率的影響較大，因此，奈米級的擴散粒子在第一透明膠體中的質量分數可以小於微米級的擴散粒子在第一透明膠體中的質量分數，例如可以設置奈米級的擴散粒子在第一透明膠體中的質量分數為1.5%~3.5%。

【0047】 在一些實施例中，擴散粒子可以為透明粒子或白色粒子，應當理解的是，在擴散粒子為透明粒子的情況下，具有擴散粒子的第一子封裝層101a是無色透明的；在擴散粒子為白色粒子的情況下，具有擴散粒子的第一子封裝層101a是白色的；而處於透明或白色狀態的第一子封裝層101a可具有較好的透過率，利於提高光效。

【0048】 在一些實施例中，透明粒子的材料可以包括二氧化矽（ SiO_2 ）或聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA），白色粒子的材料包括二氧化鈦（ TiO_2 ）。當然，

在具體實施時，透明粒子和白色粒子的材料還可以是本領域技術人員公知的其他材料，在此不做具體限定。

【0049】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，如圖5所示，第二子封裝層101b包括炭黑粒子。由圖5可見，包含炭黑粒子的第二子封裝層101b，位於包含擴散粒子的第一子封裝層101a之上，因此在發光器件104不發光時，第二子封裝層101b可有效吸收環境光，避免其照射至下方第一子封裝層101a內的擴散粒子上而被散射，由此可顯著提高對比度。當然，在一些實施例中，也可以在第二封裝層102內摻雜炭黑粒子，以提高對比度，在此不做具體限定。

【0050】 考慮到在發光器件104處於發光狀態的情況下，炭黑粒子會在一定程度上吸收發光器件104的發射光線，致使白態亮度有些許的損失。因此為了兼顧黑態亮度和出光效率，在本公開中炭黑粒子在第二透明膠體中的摻雜質量百分數（也稱為濃度）可以在2%~4%的範圍內，優選3%。

【0051】 在一些實施例中，第一子封裝層101a因摻雜有擴散粒子（例如白色粒子）而呈現出白色，第二子封裝層101b會因摻雜有炭黑粒子而呈現出黑色，第二封裝層102因未摻雜擴散粒子和炭黑粒子而呈現出透明色。

【0052】 在一些實施例中，發光器件104可以為Mini LED或Micro LED等微型發光二極體。由於Mini LED的尺寸在100 μ m~200 μ m的範圍內，Micro LED的尺寸在100 μ m以下，因此，Mini LED及Micro LED產品的解析度可以更高，顯示畫面更細膩。此外，Mini LED及Micro LED的一大優勢還在於可以實現拼接，用多個小尺寸產品拼接在一起，可實現大尺寸產品。

【0053】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，如圖5所示，在將封裝結構貼合在顯示基板上後，由於發光器件104的存在，柔軟的第一子封裝層101a和第二子封裝層101b將在發光器件104的位置被發光器件104

頂起，因此第一子封裝層101a和第二子封裝層101b的至少部分朝向遠離發光器件101的方向（即圖5的Y方向）凸起，且凸起在襯底基板101上的正投影與發光器件104的正投影相互重疊。應當理解的是，在第一子封裝層101a較薄的情況下，也可能出現第一子封裝層101a被發光器件104刺破的情況，使得第一子封裝層101a在發光器件104的頂部位置形成開口，如圖6所示。

【0054】 需要說明的是，在本公開中第一封裝層101的厚度 h_1 指貼合前的厚度，可以相當於貼合後位於發光器件104間隙處平坦度較好的第一封裝層101的厚度，而非在發光器件104的位置被頂起的第一封裝層101的厚度。

【0055】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，第一子封裝層101a包括第一透明膠體，第二子封裝層101b包括第二透明膠體，第二封裝層102包括第三透明膠體；第一透明膠體的折射率、第二透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率可以大致相等，即可以恰好相等，折射率差值為零；也可以存在有測量或製程造成的誤差，例如折射率差值在0.1以下。採用相同折射率的第一透明膠體、第二透明膠體和第三透明膠體，避免了在製作不同封裝層時需要調配不同的膠體參數，節約了成本。

【0056】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，第二透明膠體的折射率可以與第一透明膠體的折射率不同，且第二透明膠體的折射率與第三透明膠體的折射率不同。也就是說，相鄰兩層透明膠體的折射率不同。折射率不同的多個透明膠體疊層，可以使得發光器件104的發射光線在相鄰兩層透明膠體的交界面上發生折射，由此改變了光線的傳播方向，從而使得發生折射後的光線較為發散，實現混光的效果，以減小大視角色差，極大地提高了畫面品質。

【0057】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，第一透明膠體的折射率、第二透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率可以遞

增、遞減或交替設置。示例性地，在第一透明膠體的折射率、第二透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率遞增（即由低到高）的情況下，第一透明膠體的折射率可以為1.41、第二透明膠體的折射率可以為1.54、第三透明膠體的折射率可以為1.6；在第一透明膠體的折射率、第二透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率遞減（即由高到低）的情況下，第一透明膠體的折射率可以為1.6、第二透明膠體的折射率可以為1.54、第三透明膠體的折射率可以為1.41；在第一透明膠體的折射率、第二透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率大小交替（即高低交替）的情況下，第二透明膠體的折射率可以為1.41、第一透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率可以均為1.54；或者，第二透明膠體的折射率可以為1.54、第一透明膠體的折射率和第三透明膠體的折射率可以均為1.41。

【0058】 在一些實施例中，第一透明膠體、第二透明膠體和第三透明膠體的材料可以包括但不限於矽膠、亞克力和環氧樹脂等透明度較好的材料，並可透過調節矽膠、亞克力和環氧樹脂等的組分使得第一透明膠體、第二透明膠體和第三透明膠體的折射率相同或不同。可選地，為了提高出光效率，第一透明膠體、第二透明膠體和第三透明膠體的透光率可限定在95%以上。

【0059】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，如圖5和圖6所示，還可以包括依次位於顯示基板遠離襯底基板103一側的至少一層輔助功能層（例如包括基材層105、防指紋層107和硬化層107）；其中，第一透明膠體的折射率、第二透明膠體的折射率、第三透明膠體的折射率、以及其中一層或多層輔助功能層的折射率遞增、遞減或交替設置。例如，輔助功能層為基材層105的情況下，包括第一透明膠體、第二透明膠體、第三透明膠體和基材層105的疊層折射率可以逐漸增大、逐漸減小或大小交替設置，使得基材層105與各透明膠體的疊層搭配，進一步提升混光效果，改善色偏不良。在輔助功能層包括基材層105、硬化層106和防指紋層107，且硬化層106位於基材層105和防指

紋層107之間的情況下，包括第一透明膠體、第二透明膠體、第三透明膠體、基材層105、硬化層106、以及防指紋層10的疊層折射率可以逐漸增大、逐漸減小或大小交替設置，使得防指紋層107、硬化層106與透明基材層105及各透明膠層搭配，進一步提升混光效果，改善色偏不良。此外，防指紋層107和硬化層106還可以增加產品的耐指紋及耐劃傷性能。基材層105的材料可以為聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET）或聚碳酸酯（PC），在此不做具體限定。

【0060】 在一些實施例中，如圖1和圖3所示，封裝結構可以包括上述基材層105，並且為了在搬運等過程中保護封裝層和基材層105，還可以在第一封裝層101所在側設置離型膜100、並在基材層105所在側設置保護膜108。在具體實施時，可將離型膜100撕除後，將第一封裝層101與顯示基板進行貼合；還可將保護膜108撕除後，在基材層105上製作防指紋層107和硬化層106。

【0061】 在一些實施例中，在本公開實施例提供的上述顯示基板中，硬化層106和/或防指紋層107可以包括霧化粒子。霧化粒子可以使得防指紋層107和硬化層106呈現出霧面效果。另外，值得注意的是，在防指紋層107和硬化層106中未摻雜霧化粒子的情況下，防指紋層107和硬化層106可以呈現出鏡面效果。在一些實施例中，霧化粒子的材質可以為二氧化矽（ SiO_2 ）或聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）。

【0062】 需要說明的是，對於本公開實施例提供的上述顯示基板的其它必不可少的組成部分（例如驅動電路）均為本領域的普通技術人員應該理解具有的，在此不做贅述，也不應作為對本公開的限制。

【0063】 基於同一發明構思，本公開實施例還提供了一種上述顯示基板的製作方法。由於該製作方法解決問題的原理與上述顯示基板解決問題的原理相似，因此，該製作方法的實施可以參見上述顯示基板的實施例，重複之處不再贅述。

【0064】 具體地，本公開實施例提供的上述顯示基板的製作方法，如圖7所示，可以包括以下步驟：

S701、提供一襯底基板；

S702、在襯底基板上形成多個元器件；

S703、在多個元器件上貼合封裝結構，該封裝結構包括層疊設置的第一封裝層和第二封裝層，其中第一封裝層包覆多個元器件，第二封裝層位於第一封裝層遠離多個元器件的一側；

S704、對第二封裝層進行處理（例如加熱或光照等），使得第二封裝層的硬度大於第一封裝層的硬度。

【0065】 需要說明的是，在本公開實施例提供的上述製作方法中，形成各層結構涉及到的圖案化製程，不僅可以包括沉積、光阻塗覆、光罩遮罩、曝光、顯影、蝕刻、光阻剝離等部分或全部的製程過程，還可以包括其他製程過程，具體以實際製作過程中形成所需圖案化的圖形為準，在此不做限定。例如，在顯影之後和蝕刻之前還可以包括後烘製程。

【0066】 其中，沉積製程可以為化學氣相沉積法、等離子體增強化學氣相沉積法或物理氣相沉積法，在此不做限定；光罩製程中所用的光罩可以為半色調光罩（Half Tone Mask）、單縫衍射光罩(Single Slit Mask)或灰階光罩(Gray Tone Mask)，在此不做限定；蝕刻可以為乾法蝕刻或者濕法蝕刻，在此不做限定。

【0067】 基於同一發明構思，本公開實施例還提供了一種顯示裝置，包括本公開實施例提供的上述顯示基板。由於該顯示裝置解決問題的原理與上述顯示基板解決問題的原理相似，因此，該顯示裝置的實施可以參見上述顯示基板的實施例，重複之處不再贅述。

【0068】 在一些實施例中，該顯示裝置可以為：手機、平板電腦、電視機、顯示器、筆記型電腦、數碼相框、導航儀、智慧手錶、健身腕帶、個人數位助

理等任何具有顯示功能的產品或部件。該顯示裝置包括但不限於：射頻單元、網路模組、音訊輸出&輸入單元、感測器、顯示單元、使用者輸入單元、介面單元、記憶體、處理器、以及電源等部件。另外，本領域技術人員可以理解的是，上述結構並不構成對本公開實施例提供的上述顯示裝置的限定，換言之，在本公開實施例提供的上述顯示裝置中可以包括上述更多或更少的部件，或者組合某些部件，或者不同的部件佈置。

【0069】 顯然，本領域的技術人員可以對本公開進行各種改動和變型而不脫離本公開的精神和範圍。這樣，倘若本公開的這些修改和變型屬於本公開申請專利範圍及其等同技術的範圍之內，則本公開也意圖包含這些改動和變型在內。

【符號說明】

【0070】

- 100:離型膜
- 101:第一封裝層
- 101a:第一子封裝層
- 101b:第二子封裝層
- 102:第二封裝層
- 103:襯底基板
- 104,R,G,B:發光器件
- 105:基材層
- 106:硬化層
- 107:防指紋層
- 108:保護膜

E:元器件

h_1 :厚度

h_2 :高度

Y:方向

S701~S704:步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示基板，其特徵在於，包括：

襯底基板；

多個元器件，設置於所述襯底基板的一側；

封裝結構，所述封裝結構包括第一封裝層和基材層，其中，所述第一封裝層包覆所述多個元器件的側壁及其遠離所述襯底基板一側的表面；

所述第一封裝層包括在遠離所述元器件的方向上層疊設置的第一子封裝層和第二子封裝層，且所述多個元器件在垂直於所述襯底基板的方向上遠離所述襯底基板一側的表面被所述第二子封裝層覆蓋；

所述基材層位於所述第一封裝層遠離所述襯底基板一側。

【請求項2】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層包括位於所述多個元器件中相鄰元器件之間的部分，且所述第一子封裝層的位於所述相鄰元器件之間的部分及其位於所述多個元器件的遠離所述襯底基板一側的部分是連續的。

【請求項3】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述第二子封裝層包括位於所述多個元器件中相鄰元器件之間的部分，所述第二子封裝層的位於所述相鄰元器件之間的部分及其位於所述多個元器件的遠離所述襯底基板一側的部分是連續的。

【請求項4】 如請求項1-3任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層和所述第二子封裝層中的至少之一包括擴散粒子和/或炭黑粒子。

【請求項5】 如請求項4所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層包括擴散粒子。

【請求項6】 如請求項4所述的顯示基板，其特徵在於，所述第二子封裝層包括炭黑粒子。

【請求項7】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述元器件為發光器件。

【請求項8】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述元器件為Mini LED或Micro LED。

【請求項9】 如請求項1-3任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層的至少部分和所述第二子封裝層的至少部分朝向遠離所述元器件的方向凸起，且所述凸起在所述襯底基板上的正投影與所述元器件的正投影相互重疊。

【請求項10】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層包括第一透明膠體，所述第二子封裝層包括第二透明膠體；

所述第一透明膠體的折射率和所述第二透明膠體的折射率大致相等。

【請求項11】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述基材層的材料為聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚碳酸酯(PC)。

【請求項12】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述封裝結構包括硬化層，所述硬化層位於所述基材層遠離所述襯底基板的一側，或者，

所述封裝結構包括防指紋層，所述硬化層位於所述基材層的遠離所述襯底基板的一側，或者，

所述封裝結構包括硬化層和防指紋層，其中，所述硬化層位於所述基材層與所述防指紋層之間。

【請求項13】 如請求項12所述的顯示基板，其特徵在於，所述防指紋層和/或所述硬化層包括霧化粒子。

【請求項14】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述封裝結構包括第二封裝層，所述第二封裝層位於所述第一封裝層和所述基材層之間。

【請求項15】 如請求項14所述的顯示基板，其特徵在於，所述第二封裝層

的硬度大於所述第一封裝層的硬度。

【請求項16】 如請求項1所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一封裝層的厚度大於或等於所述元器件的高度。

【請求項17】 如請求項1-3、7、8、14-16任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一封裝層為具有柔性的軟膠層。

【請求項18】 如請求項1、3、7、8、14-16任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層和所述第二子封裝層的至少部分朝向遠離所述元器件的方向凸起，且所述凸起在所述襯底基板上的正投影與所述元器件的正投影相互重疊，或者，

所述第一子封裝層在所述元器件的頂部位置具有開口。

【請求項19】 一種顯示基板，其特徵在於，包括：

襯底基板；

多個發光元件，設置於所述襯底基板的一側；

封裝結構，所述封裝結構包括第一封裝層和第二封裝層，所述第一封裝層包覆所述多個發光元件的側壁及其遠離所述襯底基板一側的表面；所述第二封裝層位於所述第一封裝層遠離所述多個元器件的一側；

所述封裝結構包括基材層，所述基材層位於所述第二封裝層遠離所述襯底基板一側。

【請求項20】 如請求項19所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一封裝層為具有柔性的軟膠層。

【請求項21】 如請求項19所述的顯示基板，其特徵在於，所述第二封裝層的硬度大於所述第一封裝層的硬度。

【請求項22】 如請求項19所述的顯示基板，其特徵在於，所述基材層的材料為聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)或聚碳酸酯(PC)。

【請求項23】 如請求項19所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一子封裝層包括位於所述多個元器件中相鄰元器件之間的部分，且所述第一子封裝層的位於所述相鄰元器件之間的部分及其位於所述多個元器件的遠離所述襯底基板一側的部分是連續的。

【請求項24】 如請求項19-23任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一封裝層和所述第二封裝層中的至少之一包括擴散粒子和/或炭黑粒子。

【請求項25】 如請求項19-23任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述第一封裝層包括擴散粒子，所述第二封裝層包括炭黑粒子。

【請求項26】 如請求項19-23任一項所述的顯示基板，其特徵在於，所述封裝結構包括硬化層，所述硬化層位於所述基材層遠離所述襯底基板的一側，或者，

所述封裝結構包括防指紋層，所述硬化層位於所述基材層遠離所述襯底基板的一側，或者，

所述封裝結構包括硬化層和防指紋層，其中，所述硬化層位於所述基材層與所述防指紋層之間；

其中，所述防指紋層和/或所述硬化層包括霧化粒子。

【請求項27】 如請求項19-23任一項所述的顯示基板，在垂直於所述襯底基板的方向上，所述第一封裝層的厚度大於或等於所述發光器件的高度。

